

(19)

JAPANESE PATENT OFFICE

J1040 U.S. PRO  
10/029439  
12/14/01

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: 10051458 A

(43) Date of publication of application: 20.02.98

(51) Int. Cl

H04L 12/28

H04Q 3/00

(21) Application number: 08201486

(71) Applicant: NIPPON TELEGR & TELEPH CORP <NTT>

(22) Date of filing: 31.07.96

(72) Inventor: NABESHIMA MASAYOSHI

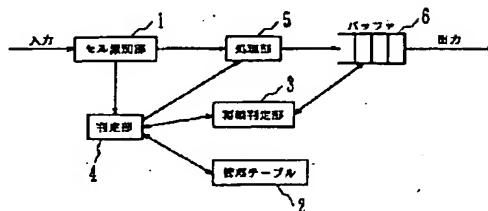
(54) SELECTIVE ATM CELL ABORT CONTROL  
METHOD AND SYSTEM TO REALIZE IT

(57) Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To improve transmission efficiency by preventing the end of the packet (EOP) cell of a packet whose input is permitted from being aborted so as to reduce the transmission of invalid cells to a receiver side.

SOLUTION: When a first cell of a packet reaches, a congestion discrimination section 3 is used to discriminate whether or not a network is in congestion. When a discrimination section 4 forcibly aborts all cells forming the same packet as the arrived cell when the network is discriminated to be in congestion, and reserves a space input of the EOP cell in a buffer 6, permits the input of all cells forming the same packet of the arrived cell when the network is discriminated not in congestion and forcibly aborts cells after the EOP cell when cell abort takes place on the way of the packet whose reception is permitted.

COPYRIGHT: (C)1998,JPO



(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平10-51458

(43)公開日 平成10年(1998)2月20日

(51)Int.Cl.<sup>8</sup>  
H 04 L 12/28  
H 04 Q 3/00

識別記号 9744-5K

F I  
H 04 L 11/20  
H 04 Q 3/00

技術表示箇所  
G

審査請求 未請求 請求項の数2 OL (全7頁)

(21)出願番号 特願平8-201486

(22)出願日 平成8年(1996)7月31日

(71)出願人 000004226

日本電信電話株式会社

東京都新宿区西新宿三丁目19番2号

(72)発明者 鍋島 正義

東京都新宿区西新宿三丁目19番2号 日本

電信電話株式会社内

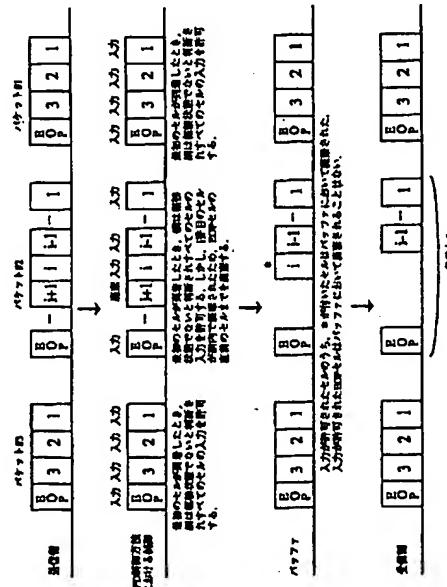
(74)代理人 弁理士 磯村 雅俊 (外1名)

(54)【発明の名称】 選択的ATMセル廃棄制御方法およびそれを実現するためのシステム

(57)【要約】

【課題】 入力が許可されたパケットのEOPセルが廃棄されることを防止することにより受信側に無効セルが伝送されることを少なくし、伝送効率を向上させること。

【解決手段】 パケットを構成する最初のセルが到着したとき、輻輳判定部3によって網が輻輳しているか否かを判断する。判定部4は、網が輻輳状態にあると判断した場合には到着したセルと同一パケットを構成する全てのセルを強制廃棄すること、輻輳状態でないと判断した場合にはEOPセルが入力されるスペースをバッファ6に確保し、到着したセルと同一パケットを構成する全てのセルに対して入力を許可し、入力が許可されたパケットの途中のセルでセル廃棄が生じた場合、EOPセル以外のそれ以降のセルを強制廃棄することを判定する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 ATM網でAALタイプ5を用いてパケットをセル化して伝送するシステムにおける選択的ATMセル廃棄制御方法において、  
パケットを構成する最初のセルがATMノードに到着したとき、該ATMノードのバッファにおいて網が輻輳しているか否かを判断ステップと、  
前記判断ステップにおいて網が輻輳状態にあると判断した場合には到着したセルと同一パケットを構成する全てのセルを強制廃棄するステップと、  
前記判断ステップにおいて網が輻輳状態でないと判断した場合にはEOP(End Of Packet)セルが入力されるスペースをATMノードのバッファに確保し、到着したセルと同一パケットを構成する全てのセルに対して入力を許可する入力許可ステップと、  
該入力許可ステップで入力が許可されたパケットの途中のセルでセル廃棄が生じた場合、EOPセル以外のそれ以降のセルを強制廃棄するステップとを有することを特徴とする選択的ATMセル廃棄制御方法。

【請求項2】 ATM網でAALタイプ5を用いてパケットをセル化して伝送するシステムにおいて、  
パケットを構成する最初のセルがATMノードに到着したとき、該ATMノードのバッファにおいて網が輻輳しているか否かを判断する判断手段と、  
前記判断手段において網が輻輳状態にあると判断した場合に、到着したセルと同一パケットを構成する全てのセルを強制廃棄する手段と、  
前記判断手段において網が輻輳状態でないと判断した場合に、EOP(End Of Packet)セルが入力されるスペースをATMノードのバッファに確保し、到着したセルと同一パケットを構成する全てのセルに対して入力を許可する入力許可手段と、  
該入力許可手段で入力が許可されたパケットの途中のセルでセル廃棄が生じた場合、EOPセル以外のそれ以降のセルを強制廃棄することを特徴とする選択的ATMセル廃棄制御システム。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、ATM(Asynchronous Transfer Mode)網を用いてパケットを複数のセルに分割(セル化)して伝送する場合に、網が輻輳したときにパケット単位でセル廃棄を行うEPD(Early Packet Discard)制御技術に関し、特に、受信側に無効セルが伝送されることをできるだけ少なくし、伝送効率を向上させることを可能にしたATMセル廃棄制御方法およびそれを実現するシステムに関する。

## 【0002】

【従来の技術】 ATM(Asynchronous Transfer Mode)網は、広い意味のパケット交換を高速化したものであり、可変長のパケットの代わりにデータを固定長の複

数のセルに分割してセル単位で転送するようにしたものであり、将来のマルチメディア化社会において有望視される通信網である。ATM網において伝送される情報量が多くなると、網が輻輳状態になってセルの損失が生じる。一部のセルの損失が生じたパケット内の他の残りのセルは受信側に伝送されても、これらの残りのセルは無効セルとなる。このように、網が輻輳状態になると無効セルが伝送されるため、網の有効伝送効率が悪化してしまう。伝送される無効セルを少なくするためのセル廃棄方法としてEPD(Early Packet Discard)制御方法が知られている。

【0003】 無効となるセルを効果的に廃棄するためには、そのセルが属しているパケットを認識する必要がある。そこで、まず最初に、セルの中からパケットを識別する手段について説明しておく。ここではAALタイプ5を用いているとする。AALタイプ5では、パケットの最後のセル、すなわちEOP(End Of Packet)セルのAUU(ATM Layer User to User)パラメータは「1」に、EOPセル以外のセルのAUUは「0」にセットされる。そこで、AUUが「1」であるセルの次のセルから次にあらわれるAUUが「1」であるセルまでが同一パケットを構成するセルであると識別できる。

【0004】 次に従来のEPD制御方法について説明するが、EPD制御方法自体は、決まった制御方法があるわけではなく色々な制御方法が提案されている。よって、ここではその1つの制御方法について説明する。パケットを構成する最初のセルが到着したときに網が輻輳状態であると判断された場合に、到着したセルと同一パケットを構成する全てのセルを強制廃棄していた。ま

た、網が輻輳状態でないと判断された場合に、到着したセルと同一パケットを構成するセルを網に入力することを許可し、入力が許可されたパケットの途中のセルでバッファあふれによりセル廃棄が生じたときにはそのセルからEOPセルの直前のセルまでを強制廃棄していた。この制御方法の場合、入力が許可されたパケットのEOPセルがバッファあふれにより廃棄された場合には次のパケットが完全に伝送されたとしても直前の不完全パケットとの区別がつかないため該完全に伝送されたパケットの全セルも無効セルになるという問題があった。ここで示していない他の提案されている制御方法においても同様の問題が生じる。

【0005】 本出願人は、この問題点を軽減するEPD制御方法を先に提案している(特願平8-48683号参照)。ここで提案したEPD制御方法においては、この問題を軽減するためにEOPセルがバッファに入力されなかったパケットの後に到着するパケットは網が輻輳状態であるか否かに関わらずEOPセル以外を全て強制廃棄している。このような制御方法を行うことにより、従来の制御方法に比べて受信側に伝送される無効セル数を軽減できる。

## 【0006】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上述したE PD制御方法でも、EOPセルがバッファに入力されなかつたパケットの次に到着するパケットは網が輻輳状態でないにも関わらず受信側に正しく到着しないという問題点がある。この事情を図8に示す。同図において、まず、パケット#1の先頭セルが到着したとき輻輳状態でないと判断され、当該パケットを構成する全てのセルが入力される。パケット#2の先頭セルが到着したとき、輻輳状態でないと判断され入力が許可される。しかし、1番目のセルがバッファあふれで廃棄されると、EOPセルの直前のセルまで廃棄される。このときバッファにEOPセルが格納される領域が確保されていないため、EOPセルが廃棄されることが生じる。この場合、EOPセルが廃棄されたパケットの次のパケット#3は網が輻輳状態でないにも関わらず、EOPセル以外を強制廃棄され、受信側に正しく到着しない。本発明の目的は、入力が許可されたパケットのEOPセルが廃棄されることを防止することにより、従来の技術に比べて受信側に無効セルが伝送されることを少なくし、伝送効率を向上させることを可能とした選択的ATMセル廃棄制御方法およびそれを実現するためのシステムを提供することである。

## 【0007】

【課題を解決するための手段】本発明は、上記目的を達成するために、ATM網でAALタイプ5を用いてパケットをセル化して伝送するシステムにおいて、パケットを構成する最初のセルがATMノードに到着したとき、該ATMノードのバッファにおいて網が輻輳しているか否かを判断し(図7のステップ71)、前記判断において網が輻輳状態にあると判断した場合には到着したセルと同一パケットを構成する全てのセルを強制廃棄(同ステップ73)するとともに、前記判断ステップにおいて網が輻輳状態でないと判断した場合(ステップ71:Y)にはEOP(End Of Packet)セルが入力されるスペースをATMノードのバッファに確保し、到着したセルと同一パケットを構成する全てのセルに対して入力を許可し(同ステップ72)、入力が許可されたパケットの途中のセルでセル廃棄が生じた場合(図5のステップ52:Y)、EOPセル以外のそれ以降のセルを強制廃棄(同ステップ54)するようにした制御方法およびそれを実現するために各ステップに対応した処理を行う手段を有することを特徴としている。

## 【0008】

【発明の実施の形態】本発明の実施例を図面を用いて詳細に説明する。図2は本発明が実施されるATMノードの構成例である。同図において、1は到着したセルのVCI(Virtual Channel Identifier), AUUを識別するセル識別部、2は現在パケットを送信中のVCのパケット状態を管理する管理テーブル、3は網が輻輳し

ているか否かを判定する輻輳判定部、4はパラメータ1およびパラメータ2を管理し、かつセル識別部1、管理テーブル2、輻輳判定部3からの情報により到着したセルをバッファ6に入力するか廃棄するかを判定する判定部、5は到着したセルを入力あるいは廃棄する処理部、6はバッファである。

【0009】ここで、管理テーブル2のパケット状態について説明する。パケット状態は、パケットの状態を表すもので「00」、「01」、「10」を取り得る。パケット状態「00」とは、パケットを構成する最初のセルが到着したときにバッファが輻輳状態でないため、全てのセルの入力が許可されている状態を表し、パケット状態「01」とは、パケットを構成する最初のセルが到着したときにバッファが輻輳状態であったため、全てのセルが強制廃棄されている状態を表し、パケット状態「10」とは、パケットを構成する最初のセルが到着したときにバッファが輻輳状態でないため、全てのセルの入力が許可されていたが、入力が許可されたパケットの途中のセルが廃棄されたために、EOPセル以外の廃棄されたセル以降のセルが強制廃棄されている状態を表している。

【0010】また、本実施例において、輻輳判定部3で網が輻輳状態か否かを判定するために用いられるパラメータ1およびパラメータ2について説明する。バッファ6のキュー長がパラメータ1(またはパラメータ2)以上ならば網は輻輳しており、バッファ6のキュー長がパラメータ1(またはパラメータ2)より小さければ網は輻輳していないと判定する。両パラメータの違いは、パラメータ1は、パケットを構成する最初のセルがATMノードに到達したときの網の輻輳状態の判定に用いられ、パラメータ2は、パケットを構成する最初のセル以外でかつEOPセル以外のセルが到着したときの輻輳状態の判定に用いられる。ただし、パケットを構成するセルが1つのセルのみの場合は、パラメータ2のみが用いられる。また、パラメータ2はパケットを構成する最初のセルが到着したときに網が輻輳していないと判定されればその値から1引かれ、そのパケットのEOPセルが到着したときにその値に1が足される。これにより、バッファにEOPセルが入力されるスペースが確保されるため、EOPセルがバッファあふれにより廃棄されることがなくなる。

【0011】図3～図5に本発明のE PD制御方法を説明するためのフローチャートを示す。以下、図2のシステム構成例を参照しながら、図3～図5に沿って本発明のE PD制御方法を説明する。セルが到着したとき(図3のステップ10)、セル識別部1は、到着したセルのVCI, AUUを識別し、判定部4にそれらの情報を通知する。判定部4は、セル識別部1から通知されたVCIが管理テーブル2に登録されているか否かを調べ(同ステップ11)、通知されたAUUが「1」か否かを調

べる（同ステップ30）。

【0012】(1) 通知されたVCIが管理テーブル2に登録されており（ステップ10：Y）、かつ通知されたAUUが「1」（ステップ20：Y）の場合（図4参照）。管理テーブル2に登録されている通知されたVCIに対応するパケット状態が「01」か否かを調べる（ステップ41）。その結果、パケット状態が「01」ならば（同ステップ41：Y）、処理部5に“廃棄”と通知し、管理テーブル2に“通知されたVCIの情報を消去”と通知する（ステップ42）。この場合、到着したセルは処理部5で廃棄される。パケットの状態が「01」でなければ（ステップ41：N）、処理部5に“入力”と通知し、管理テーブル2に“通知されたVCIの情報を消去”と通知し、パラメータ2の値をそれに1を足した値に更新する（ステップ43）。この場合、到着したセルはバッファ6に入力される。

【0013】(2) 通知されたVCIが管理テーブル2に登録されており（ステップ10：Y）、かつ通知されたAUUが0（ステップ20：N）の場合（図5参照）。管理テーブル2に登録されている通知されたVCIに対応するパケット状態が「00」か否かを調べる（ステップ51）。その結果、パケット状態が「00」ならば（ステップ51：Y）、輻輳判定部3でバッファ6のキュー長がパラメータ2より小さいか否かを調べる（ステップ5）。その結果、バッファ6のキュー長がパラメータ2より小さい場合（ステップ52：Y）、処理部5に“入力”と通知する（ステップ53）。この場合、到着したセルはバッファ6に入力される。バッファ6のキュー長がパラメータ2より小さくない場合（ステップ52：N）、処理部5に“廃棄”と通知し、管理テーブル2に“パケット状態「10」に更新”と通知する（ステップ54）。この場合、到着したセルは処理部5で廃棄される。パケット状態が「00」でなければ（ステップ51：N）、処理部5に“廃棄”と通知する（ステップ55）。この場合、到着したセルは処理部5で廃棄される。

【0014】(3) 通知されたVCIが管理テーブル2に登録されておらず（ステップ10：N）、かつ通知されたAUUが1（ステップ30：Y）の場合（図6参照）。輻輳判定部3でバッファ6のキュー長がパラメータ2より小さいか否かを調べる（ステップ61）。バッファ6のキュー長がパラメータ2より小さい場合（ステップ61：Y）、処理部5に“入力”と通知する。この場合、到着したセルはバッファ6に入力される（ステップ62）。バッファ6のキュー長がパラメータ2より小さくなければ（ステップ61：N）、処理部5に“廃棄”と通知する。この場合、到着したセルは処理部5で廃棄される（ステップ63）。

【0015】(4) 通知されたVCIが管理テーブル2に登録されておらず（ステップ10：N）、かつ通知さ

10

20

30

40

50

れたAUUが0（ステップ30：N）の場合（図7参照）。輻輳判定部3でバッファ6のキュー長がパラメータ1より小さいか否かを調べる（ステップ71）。バッファ6のキュー長がパラメータ1より小さい場合（ステップ71：Y）、処理部5に“入力”と通知し、管理テーブル2に“通知されたVCIとパケット状態「00」を登録”と通知し、パラメータ2の値をそれから1引いた値に更新する（ステップ72）。この場合、到着したセルはバッファ6に入力される。バッファ6のキュー長がパラメータ1より小さくなければ（ステップ71：N）、処理部5に“廃棄”と通知し、管理テーブル2に“通知されたVCIとパケット状態「01」を登録”と通知する（ステップ73）。この場合、到着したセルは処理部5で廃棄される。

【0016】以上述べたような制御を行うことにより、図8に示した従来技術における問題点は図1に示したように改善される。本発明のEOP制御方法を、図1のパケット/セル構成図を参照しながら図3～図5のフローチャート（ステップ番号で示す）に沿ってさらに具体的に説明する。

【0017】今、ユーザはVCI='30'を使っていると仮定する。パケット#1の先頭セルが到着したとき（ステップ10）、判定部4にVCI/AUU='30'/'0'の情報が通知される。このとき、パラメータ1=100、パラメータ2=198であるとする。通知されたVCI='30'は管理テーブル2に登録されておらず（ステップ11：N）、通知されたAUUは「0」なので（ステップ30：N）、輻輳判定部3でバッファのキュー長がパラメータ1より小さいか否かを調べる（ステップ71）。この例では小さいと判定され（ステップ71：Y）、処理部5に“入力”と通知し、管理テーブル2に“VCI/パケット状態='30'/'00'を登録”と通知し、パラメータ2を1減じて197に更新する（ステップ72）。到着したセルはバッファ6に入力される。パラメータ2から1を引くことにより、EOPセルがバッファ6に入力されるスペースを確保している。

【0018】パケット#1の2番目のセルが到着したとき、判定部4にVCI/AUU='30'/'0'の情報が通知される（ステップ10）。このとき、パラメータ1=100であり、パラメータ2=197であるとする。通知されたVCI='30'は管理テーブル2に登録されており（ステップ11：Y）、通知されたAUUは「0」（ステップ20：N）、管理テーブル2に登録されている通知されたVCI='30'に対応するパケット状態は「00」なので（ステップ51：Y）、輻輶判定部3でバッファのキュー長がパラメータ2より小さいか否かを調べる（ステップ52）。この例では、小さいと判定されたので（ステップ52：Y）、処理部5に“入力”と通知する（ステップ53）。到着したセルは

バッファ6に入力される。

【0019】パケット#1の3番目のセルが到着したときの動作は前記2番目のセルの動作と同様である。

【0020】パケット#1のEOPセル(4番目のセル)が到着したとき、判定部4にVCI/AUU='30'/'1'の情報が通知される(ステップ10)。このとき、パラメータ1=100であり、パラメータ2=197であるとする。通知されたVCI='30'は管理テーブル2に登録されており(ステップ11:Y)、通知されたAUUは'1'(ステップ20:Y)、管理テーブル2に登録されている通知されたVCI='30'に対応するパケット状態は'00'なので(ステップ41:N)、処理部5に"入力"と通知し、管理テーブル2に"通知されたVCI='30'の情報を消去"と通知し、パラメータ2の値を1増加して198に更新する(ステップ43)。到着したセルはバッファ6に入力される。

【0021】パケット#2の最初のセルが到着したとき、判定部4にVCI/AUU='30'/'0'の情報が通知される(ステップ10)。このとき、パラメータ1=100、パラメータ2=198であるとする。通知されたVCI='30'は管理テーブル2に登録されておらず(ステップ11:N)、通知されたAUUは'0'なので(ステップ30:N)、輻輳判定部3でバッファ6のキュー長がパラメータ1より小さいか否かを調べる(ステップ71)。この例では、小さないと判定され(ステップ71:Y)、処理部5に"入力"と通知し、管理テーブル2に"VCI/パケット状態='30'/'00'を登録"と通知し、パラメータ2を1減じて197に更新する(ステップ72)。到着したセルはバッファ6に入力される。パラメータ2から1を引くことにより、EOPセルがバッファ6に入力されるスペースを確保している。

【0022】パケット#2のi番目のセルが到着したとき、判定部4にVCI/AUU='30'/'0'の情報が通知される(ステップ10)。このとき、パラメータ1=100、パラメータ2=190であるとする。通知されたVCI='30'は管理テーブル2に登録されており(ステップ11:Y)、通知されたAUUは'0'(ステップ20:N)、管理テーブル2に登録されている通知されたVCI='30'に対応するパケット状態は'00'なので(ステップ51:Y)、輻輳判定部3でバッファ6のキュー長がパラメータ2より小さいか否かを調べる(ステップ52)。この例では、小さくない(パラメータ2と等しい)と判定され(ステップ52:N)、処理部5に"廃棄"と通知し、管理テーブル2に"通知されたVCIとパケット状態'10'に更新"と通知する。到着したセルは処理部5で廃棄される。

【0023】パケット#2の(i+1)番目のセルが到

着したとき、判定部4にVCI/AUU='30'/'0'の情報が通知される(ステップ10)。このとき、パラメータ1=100であり、パラメータ2=190であるとする。通知されたVCI='30'は管理テーブル2に登録されており(ステップ11:Y)、通知されたAUUは'0'(ステップ20:N)、管理テーブル2に登録されている通知されたVCI='30'に対応するパケット状態は'10'なので(ステップ51:N)、処理部5に"廃棄"と通知する(ステップ55)。到着したセルは処理部5で廃棄される。

【0024】パケット#2のEOPセルが到着したとき、判定部4にVVCI/AUU='30'/'1'の情報が通知される(ステップ10)。このとき、パラメータ1=100であり、パラメータ2=190であるとする。通知されたVCI='30'は管理テーブル2に登録されており(ステップ11:Y)、通知されたAUUは'1'(ステップ20:Y)、管理テーブル2に登録されている通知されたVCI='30'に対応するパケット状態は'10'なので(ステップ41:N)、処理部5に"入力"と通知、管理テーブル2に"通知されたVCI='30'の情報を消去"と通知し、パラメータ2の値を1増加して191に更新する(ステップ43)。到着したセルはバッファ6に入力される。EOPセルは、バッファ6に入力されるスペースが確保されている。すなわち、キュー長はパラメータ2より大きくなないので、バッファあふれにより廃棄されることはない。パケット#3の動作は上述したパケット#1の動作と同様である。

【0025】以上説明したように、本発明の選択的ATMセル廃棄制御によると、パケット/セル構成図は図1のようになる。すなわち、パケット#2のEOPセルがバッファあふれで廃棄されることがなくなるため、無効セルとなるのはパケット#2のセルだけになり(パケット#3の全てのセルは有効である)、受信側に伝送される無効セルが図8に示した従来の場合より少なくなっていることがわかる。

【0026】

【発明の効果】以上説明したように、本実施例のEPD制御方法およびそれを実現するためのシステムを用いることによって、従来技術に比べて受信側に無効セルが伝送されることを大幅に少なくすることが可能になる。従って、ATM網における伝送効率を向上させるという頗著な効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明によって改善されたパケット/セル構成図である。

【図2】本発明のEPD制御方法を実施するためのシステム構成例である。

【図3】本発明のEPD制御方法の処理フローチャート(その1)である。

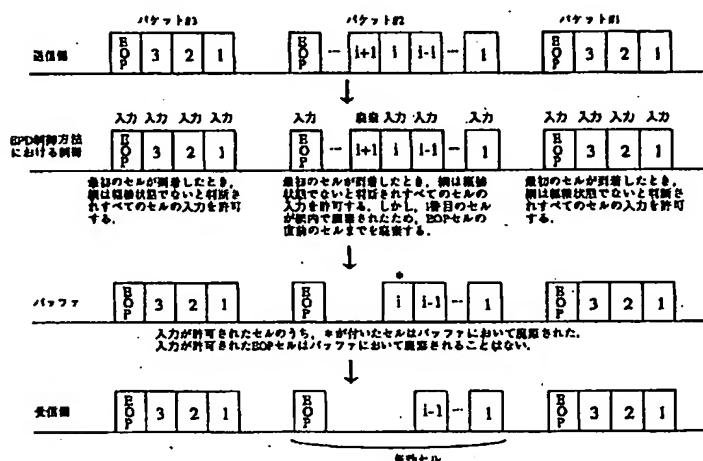
【図4】本発明のE PD制御方法の処理フローチャート  
(その2)である。

【図5】本発明のE PD制御方法の処理フローチャート  
(その3)である。

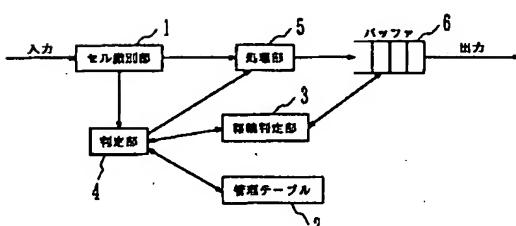
【図6】本発明のE PD制御方法の処理フローチャート  
(その4)である。

【図7】本発明のE PD制御方法の処理フローチャート

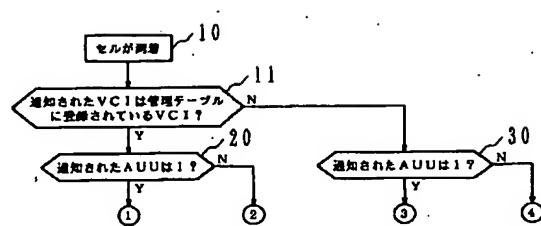
【図1】



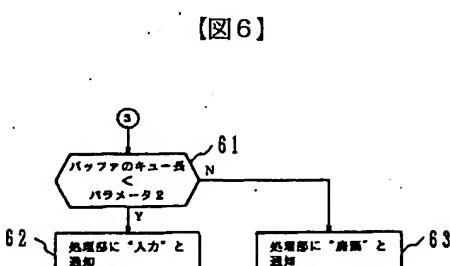
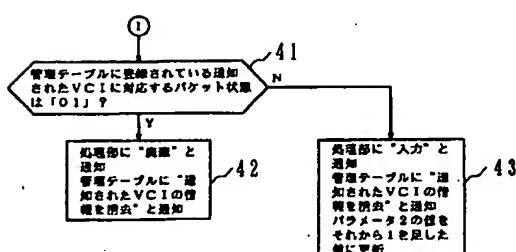
【図2】



【図3】



【図4】



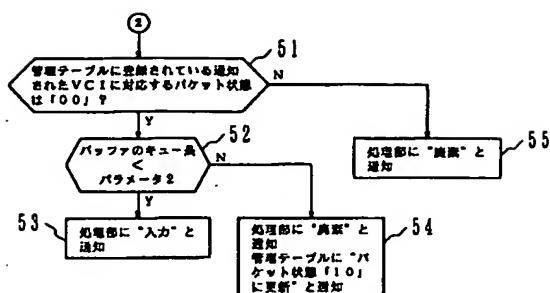
(その5)である。

【図8】従来技術における問題点を説明するためのパケット/セル構成図である。

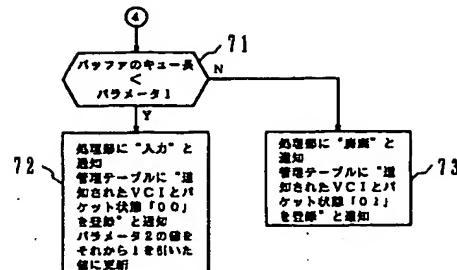
【符号の説明】

- 1:セル識別部、2:管理テーブル、3:輪轡判定部、4:判定部、5:処理部、6:バッファ

【図5】



[EX 7]



[図8]

